

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-348302

(43)Date of publication of application : 03.12.1992

(51)Int.Cl.

G02B 5/10
F21V 7/22

(21)Application number : 03-031315

(71)Applicant : OKAMOTO GLASS KK

(22)Date of filing : 01.02.1991

(72)Inventor : MUKAI KEIICHI
HAYASHI SADAKICHI
TAMAOKI JUN
KIKUTSUKI KOUJI

(54) REFLECTING MIRROR

(57)Abstract:

PURPOSE: To avoid local increase of temp. near the center of the back surface of a mirror by vapor depositing a multilayered reflecting film on a specified crystallized glass substrate so that scattered light can be easily obtd. and IR ray reflected by the back surface is scattered.

CONSTITUTION: A proper glass to produce β -spodumene solid soln. ($\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-4\text{SiO}_2$) or β -eucryptite solid soln. ($\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-2\text{SiO}_2$) is produced. The preferable oxide compsn. for the source material is 50-70wt.% SiO_2 , 18-30wt.% Al_2O_3 , 3-8wt.% Li_2O , 3-5wt.% $\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$, <8wt.% of total P_2O_5 and/or B_2O_3 , <10wt.% of total RO (R is metal atom selected from magnesium, calcium, etc., and R2O (R is potassium or sodium). The obtd. glass is formed into the shape of reflecting mirror base body by the same method for usual glass, then as necessary, the surface of be coated with the reflecting film is polished, and the base body is subjected to heat treatment for crystallization. Then the multilayered reflecting film is vapor deposited by usual method.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-348302

(43)公開日 平成4年(1992)12月3日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/10	C	7316-2K		
F 2 1 V 7/22	A	2113-3K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-31315

(22)出願日 平成3年(1991)2月1日

(71)出願人 391007851

岡本硝子株式会社

千葉県柏市十余二380番地

(72)発明者 向井 敬一

千葉県松戸市二つ木二葉町204-17

(72)発明者 林 貞吉

千葉県流山市平方原新田200

(72)発明者 玉置 純

千葉県柏市豊四季台1-1-1-205

(72)発明者 菊月 康二

千葉県流山市東深井724-21

(74)代理人 弁理士 板井 一職

(54)【発明の名称】 反射鏡

(57)【要約】

【目的】 散乱光が容易に得られ、しかも背面に放射される透過赤外線も散乱光となって背面中央部近傍の局所的溫度上昇を回避できる耐熱性反射鏡を提供する。

【構成】 β -スボジュウメン固溶体もしくは β -ユークリブタイト固溶体を含有する結晶化ガラスからなる光散乱性基材に薄膜多層反射膜を蒸着してなる反射鏡。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 β -ースボジュウメン固溶体もしくは β -ユークリプタイト固溶体を含有する結晶化ガラスからなる光散乱性基材に薄膜多層反射膜を蒸着してなる反射鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、照明器具において光源ランプと組合わせて使われる反射鏡に関するものである。

【0002】

【従来の技術】照明装置、映写機等の光源ランプは、それが高輝度のものになるほど発熱も著しく、したがって、ランプと組み合わせて使用される反射鏡の温度上昇も激しい。特に、近年はランプの高輝度化と小型化が多く分野で進んでおり、反射鏡部分で550℃を超えることもあるようになった。反射鏡は基材とその表面にコーティングされた反射膜からなり、そのいずれもが反射鏡の耐熱性を支配することは言うまでもないが、基材部分の耐熱性について考えると、最高使用温度と耐熱衝撃性の二つが重要である。基材としてよく使われるガラスの場合、最高使用温度は転移点以下の温度となるため、最高度の耐熱性を有するパイレックス級ガラスでも550℃以下でしか使用できず、耐熱衝撃性はムク棒（直径5mm）による試験でも温度差250℃が限界であるから、上述のような苛酷な条件では安心して使用することができない。また、基材の耐熱限界によってランプや反射鏡の小型化が制限されてしまうことになる。

【0003】ガラスからなる基材を用いた反射鏡はまた、散乱光を生じさせるのが難しかった。すなわち、散乱光を生じさせるには基材の段階で反射膜蒸着面を粗面にしておかなければならないが、それには成形用金型に微細な凹凸を設けておいて反射膜蒸着面に転写するしかなく、多数の金型の加工に多大の費用を必要とするばかりか粗面化度の変更にも金型を変える必要があるという問題点があった。さらに、いわゆるコールドミラーの場合、光源ランプが発する赤外線のうち反射鏡方向に向かったものの大部分は反射膜を透過し次いで反射鏡基材を透過して後方に放射されるが、ガラス基材は透過赤外線をあまり散乱させないので、集中的に放射される赤外線による危険な温度上昇を避ける必要上、反射鏡中央部分の背面に機械部品等を配置する場合は十分な距離をとる必要があり、装置小型化の妨げとなるという問題点があった。一方、セラミックスは、一般に耐熱性は優れているが、十分な光学特性を備えた反射鏡を製造するのに必要な高精度曲面を形成することが難しく、反射鏡基材として実用化された例はない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、散乱光が容易に得られ、しかも背面に放射される赤外線も散

乱光となって背面中央部近傍の局所的な温度上昇を回避できる耐熱性反射鏡を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明が提供することに成功した耐熱性反射鏡は、 β -ースボジュウメン固溶体もしくは β -ユークリプタイト固溶体を含有する結晶化ガラスからなる光散乱性基材に薄膜多層反射膜を蒸着してなるものである。

【0006】

10 【作用】 β -ースボジュウメン固溶体 ($\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-4\text{SiO}_2$) および β -ユークリプタイト固溶体 ($\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-2\text{SiO}_2$) を含有する結晶化ガラスは、 Li_2O 、 Al_2O_3 および SiO_2 の3成分を基本成分とする低熱膨張率ガラスを熱処理して結晶化させることにより得られる周知の耐熱性材料である。しかしながら、この材料を基材に用いて反射鏡を製造することは従来行われていない。結晶化ガラスは、原料ガラスの成形体をいかに平滑面に仕上げても、 β -ースボジュウメン固溶体や β -ユークリプタイト固溶体を生成させる結晶化

20 工程において表面が粗面化するのが普通である（平均粗さが0.1 μm 前後、場所によっては0.5 μm を超える粗さになる。なお、パイレックスガラス系反射鏡基材の反射面は、通常、平均粗さが約0.001~0.003 μm になるまで研磨される。ただし、“平均粗さ”はJIS B0601の「中心線平均粗さRa」である。）。したがって、結晶化後に再度研磨しなければ高反射率反射鏡の基材として使用することはできないと予想された。ただし、その研磨は他のセラミックスと同様に至難である。

30 【0007】本発明者らは、この結晶化ガラスの粗面化した表面が意外にもそのまま薄膜多層反射膜を蒸着可能なものであり、形成される多層反射膜は多くの用途において好ましいとされる散乱光を反射し、しかも反射率そのものは高い水準にあることを見いだした。また、赤外線はよく透過させ、そのさい結晶化ガラスの多結晶構造が透過赤外線を強く散乱させ、反射鏡背面に置かれた物体の温度上昇を少なくすることを知った。本発明はこれらの知見に基づき完成されたものである。以下、本発明の反射鏡の製造法を説明する。

40 【0008】まず、 β -ースボジュウメン固溶体や β -ユークリプタイト固溶体を生成させるのに適当なガラスを常法により製造する。原料の好適酸化物組成は、 SiO_2 : 50~70%（重量%）、 Al_2O_3 : 18~30%、 Li_2O : 3~8%、 $\text{TiO}_2+\text{ZrO}_2$: 3~5%、 P_2O_5 および（または） B_2O_3 が合計量として8%以下、 RO （ただしRはマグネシウム、カルシウム、バリウム、亜鉛、鉛からなる群から選ばれた金属原子を表す）および R_2O （ただしRはカリウム原子またはナトリウム原子を表す）が合計量として10%以下である。 SiO_2 は、50%未満ではガラスが成形中に失透し易く、70%を

超えると溶融が困難になる。 Al_2O_3 は17%未満では熱膨張係数が大きくなって耐熱衝撃性が悪くなり、30%を超えると溶融が困難になる。 Li_2O は、3%未満では溶融が困難であり、8%を超えると熱膨張係数が大きくなって耐熱性が低下する。 TiO_2 および ZrO_2 は結晶核形成剤として必要な成分であって、これらの合計量が3%未満では結晶化に時間がかかりすぎるが、8%を超えると、溶融が困難になるとともにガラス成形中に失透を起こしやすくなる。その他、 P_2O_5 、および B_2O_3 は溶解性と作業性の向上に有効な成分であるが、多すぎると、失透、ガラス成形体の変形等、好ましくない結果を生じるので、過剰量の配合は避ける。 P_2O_5 および B_2O_3 は、単独では5%を超えないことが望ましい。 RO および R_2O は、ガラスの溶解性、成形性の向上に有効であると同時に、結晶化ガラスの結晶径、結晶量および表面凹凸の調整に有効な成分であって、これらを加減することにより、最終製品の光学特性を調整することができる。

【0009】得られたガラスは、通常のガラスの場合と同様に、ブロー法、プレス法、ロール法、キャスト法等、任意の方法で、反射鏡基材の形状に成形する。その後、反射膜コーティング面には、必要に応じて研磨仕上げを施す。次いでガラス成形体を加熱炉に入れ、結晶化のための2段の熱処理を施す。第一段の熱処理においては、5~20℃の昇温速度でガラスの変形温度以下の温度、通常500~600℃に昇温し、その温度に0.5~3時間保持する。これにより、 β -ユークリプタイトまたは β -スポンジウムメンの微結晶を均一に生成させることができる。その後、温度を約700~900℃に上昇させ、この温度に約1~3時間保持して、 β -ユークリプタイト固溶体または β -スポンジウムメン固溶体を生成させる。

【0010】生じる結晶化ガラスにおける結晶の大きさおよび量は、ガラス組成、熱処理の温度および時間を調節することにより制御可能である。まず結晶の大きさは、熱処理の温度と時間に最も大きく依存する。結晶粒径は第一段熱処理における結晶核形成速度が大きいほど小さくなるが、結晶核形成速度と熱処理温度との関係はガラス組成によって異なる。また、第二段熱処理の温度を高くするほど、析出する結晶は大きくなる。熱処理の時間を長くすることにより、結晶径を成長させることもできる。結晶の大きさは核形成剤の量によっても左右され、核生成量が少なければ大きな結晶に発達するし、核生成量が多ければ小さい結晶が多数発達する。結晶量は、アルカリ金属およびアルカリ土類金属の量によっても左右される。しかしながら、一般に結晶粒径は0.2~2.0 μm 程度であり結晶量は40~90%程度である。そして、これら結晶の生成状態に応じて、表面の平均粗さが0.05~0.5 μm の結晶化ガラスが得られる(一般に、大きな結晶が多量に生成するほど表面は粗く

なる。)

【0011】得られた反射鏡基材に常法により多層反射膜を蒸着すれば、本発明の反射鏡が得られる。基材表面の粗さは、ほぼそのまま、反射膜の表面粗さになる。この反射鏡の使用時における表面反射光線の散乱度は、基材の表面粗さを承継した反射面の表面粗さによって決まり、また、背面から放射される赤外線は結晶量に依存する。基材が β -スポンジウムメン固溶体または β -ユークリプタイト固溶体からなる本発明の反射鏡は、耐熱性および耐熱衝撃性にも優れ、650℃までの温度での連続使用に耐えるとともに約600℃までの温度急変に耐える。

【0012】

【実施例】

実施例1

SiO_2 : 56%、 Al_2O_3 : 21%、 Li_2O : 6%、 TiO_2 + ZrO_2 : 4%、 P_2O_5 : 3%、 B_2O_3 : 3%、 ZnO + MgO : 4%、 K_2O + Na_2O : 2%の組成になるよう原料を調合し、1470℃で溶融してガラス化し、これをプレス法により直径80mmの反射鏡の基材形状に成形した。得られたガラス成形体を630℃に1時間保持した後、毎分5℃の昇温速度で800℃に昇温し、この温度で1時間保持してから冷却した。熱処理前透明であった成形体は乳白色になっており、X線回折図から、 β -スポンジウムメン固溶体になったことが確認された。熱膨張係数(室温~400℃における平均値)は $12 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 、曲げ強度は1200 kgf/cm^2 、表面の平均粗さは0.2 μm であった。次いで、製品の所定の位置に Ta_2O_5 - SiO_2 交互多層膜を蒸着して反射鏡を製造した。蒸着は、通常の平滑ガラス面に対する処理の場合と同様の条件で容易に行うことができた。

【0013】ガラスの成形形状を板状にしたほかは上記と同様にして熱処理と反射膜蒸着を行なった試験片について測定した反射膜蒸着面の可視光線反射率は、熱処理を施さない平滑なガラス板に同じ反射膜を蒸着した表面の反射率の約40%であって、表面の微細な凹凸により反射光が強く散乱していることが確認された。また、同じ試験片の赤外線全透過率(積分球で散乱光も集めて測定された透過率)は1000~2500nmの範囲で80%以上であったが、平行透過率は1000nmで1%、1500nmで40%、2000nmで70%であって、透過赤外線が強く散乱していることが確認された。

【0014】実施例2

SiO_2 : 52%、 Al_2O_3 : 27%、 Li_2O : 5.3%、 TiO_2 + ZrO_2 : 5%、 P_2O_5 : 3%、 B_2O_3 : 4%、 BaO + CaO : 3%、 K_2O + Na_2O : 0.5%の組成になるよう原料を調合し、1520℃で溶融してガラス化し、これをプレス法により直径80mmの反射鏡の基材形状に成形した。得られたガラス成形体を670℃に1時間保持した後、毎分3℃の昇温速度で770℃に昇温し、この

5

温度で1時間保持してから冷却した。熱処理前透明であった成形体は乳白色になっており、X線回折図から、 β -スポジュウメン固溶体になったことが確認された。熱膨張係数は $3 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、曲げ強度は 900 kgf/cm^2 、表面の平均粗さは $0.1 \mu\text{m}$ であった。次いで、製品の所定の位置に Ta_2O_5 - SiO_2 交互多層膜を蒸着して反射鏡を製造した。蒸着は、通常の平滑ガラス面に対する処理の場合と同様の条件で容易に行うことができた。

【0015】ガラスの成形形状を板状にしたほかは上記と同様にして熱処理と反射膜蒸着を行なった試験片につ

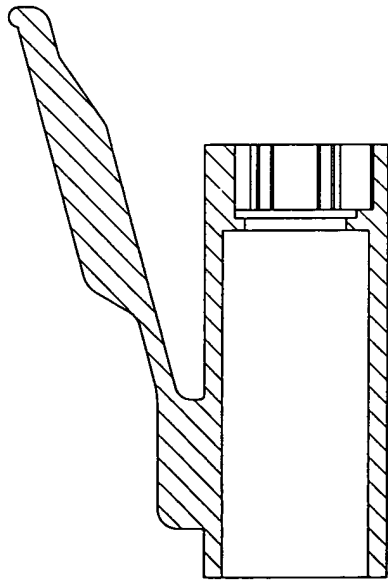
10

6

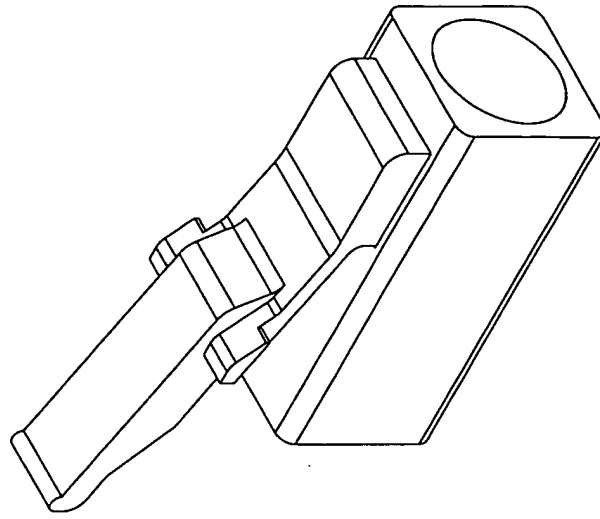
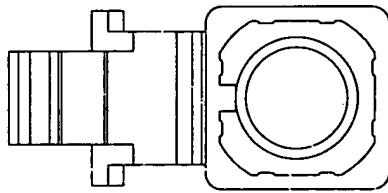
線全透過率は $1000 \sim 2500 \text{ nm}$ の範囲で80%以上であったが、平行透過率は 1000 nm で2%、 1500 nm で50%、 2000 nm で70%であった。

【0016】

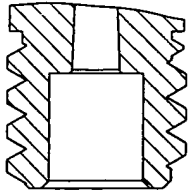
【発明の効果】 β -スポジュウメン固溶体もしくは β -ユークリタイト固溶体を含有する結晶化ガラスからなる本質的に光散乱性の成形体を反射鏡基材として使用する本発明によれば、基材粗面化のための複雑かつコストの高い成形工程における転写や後加工を要することなしに、容易に、散乱光となる反射光線が得られる。本発明の反射鏡においてはまた透過赤外線も散乱光になるから、反射鏡背面中央部近傍の局所的な温度上昇を回避でき、機械器具に組込む場合に有利である。



SECTION A-A
SCALE 8/1

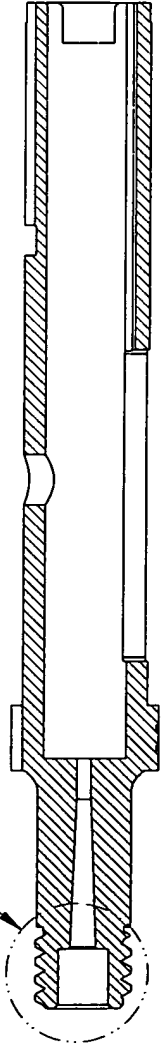


SCALE 8/1

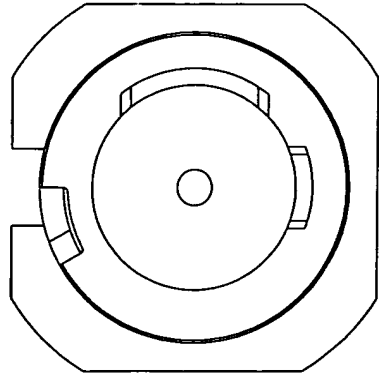


DETAIL A
SCALE 15/1

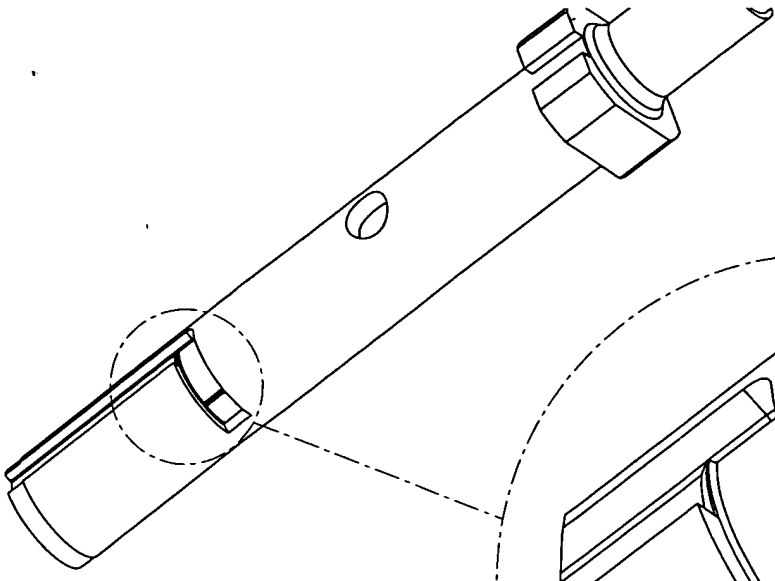
SEE DETAIL A



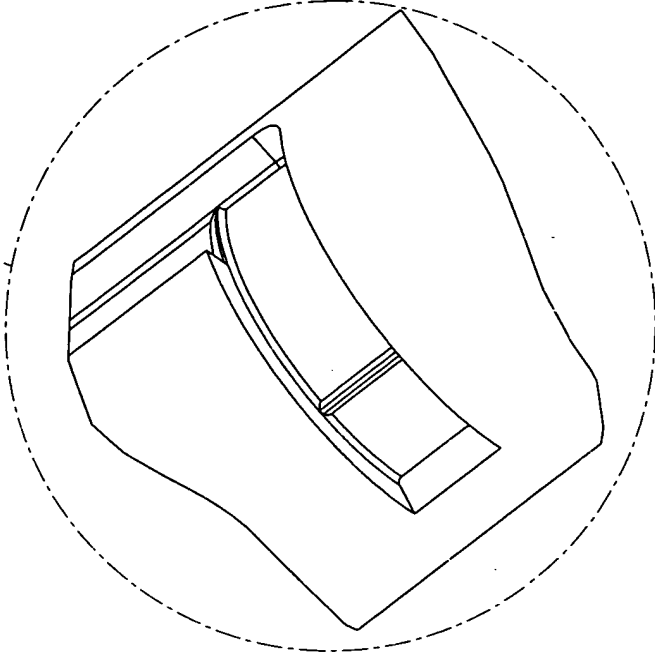
SECTION A-A
SCALE 8/1



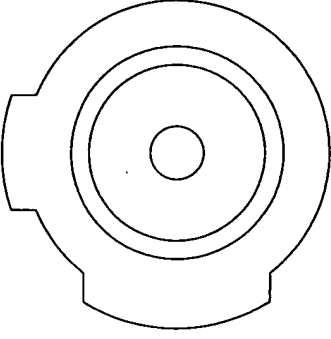
SCALE 20/1



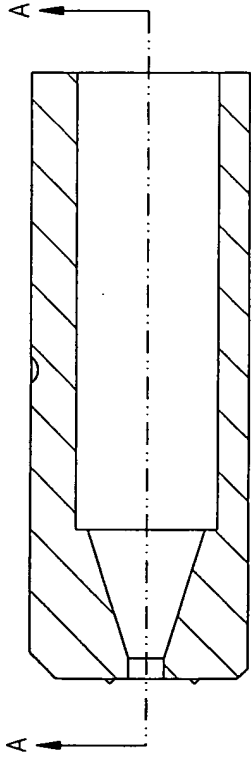
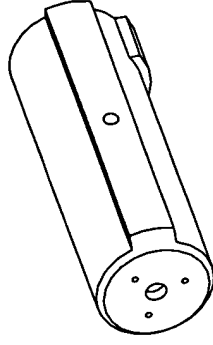
SCALE



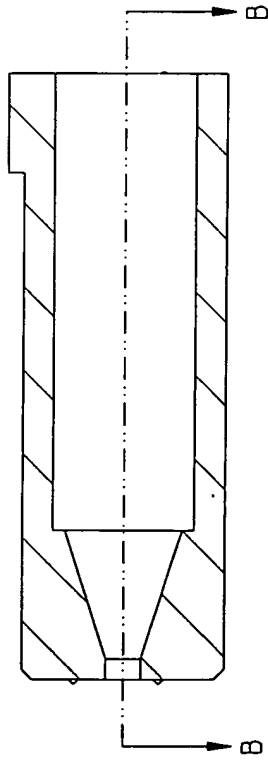
SCALE 30/1



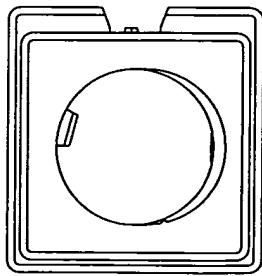
SCALE 30/1



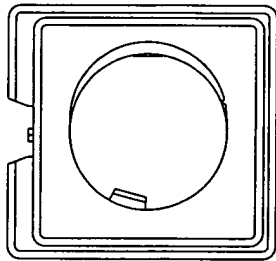
SECTION B-B
SCALE 20/1



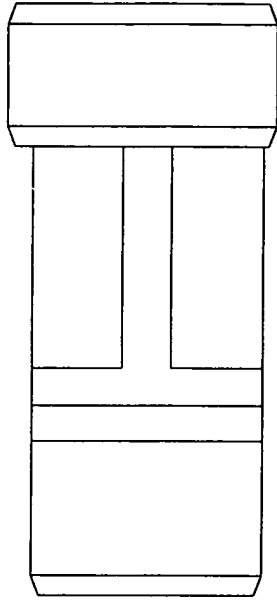
SECTION A-A



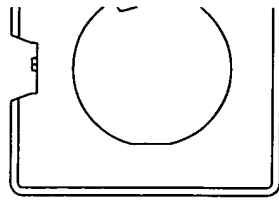
OPEN POSITION
SCALE 10/1



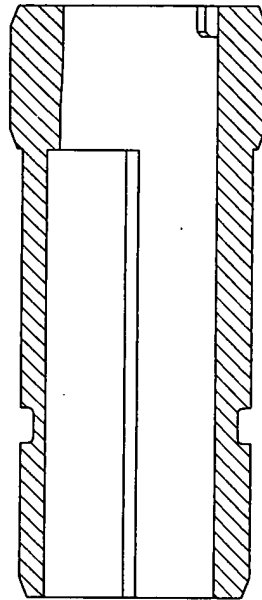
CLOSED POSITION



SCALE 10/1



BACK VIEW
(CLOSED)



SECTION A-A

